



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 198 35 416 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
G 05 B 13/02  
G 05 B 15/02

⑯ Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:  
Höhne, Joachim, Dr., 91052 Erlangen, DE; Sörgel, Günter, Dipl.-Ing., 90455 Nürnberg, DE

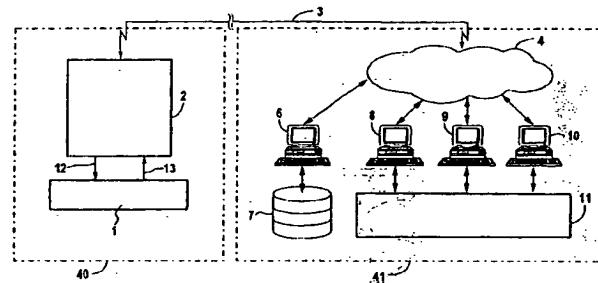
⑯ Entgegenhaltungen:  
WO 975 00 021 A1  
WO 98 29 785 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Einrichtung zur Inbetriebsetzung von Anlagen der Grundstoffindustrie

⑯ Verfahren zur Inbetriebsetzung einer Anlage (40) der Grundstoffindustrie, wobei die Anlage (40) der Grundstoffindustrie ein Leitsystem (2) mit Regelungs- und Steuerungsmodulen zur Regelung und Steuerung der Anlage (40) der Grundstoffindustrie durch Ausgabe von Regelungs- und Steuerungsgrößen aufweist, und wobei zur Inbetriebsetzung der Anlage (40) der Grundstoffindustrie oder eines Teils der Anlage (40) der Grundstoffindustrie Regelungs- und Steuerungsmodule von einer der Anlage (40) der Grundstoffindustrie räumlich getrennten Inbetriebsetzungszentrale (41) zum Leitsystem (2) übertragen werden, wobei bei fehlerhafter Funktion eines zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls die Regelungs- und Steuerungsgrößen des zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls derart ersetzt werden, daß die Betriebsfähigkeit der Anlage (40) der Grundstoffindustrie erhalten bleibt.



DE 198 35 416 A 1

DE 198 35 416 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Inbetriebsetzung von Anlagen der Grundstoffindustrie, wobei die Anlage der Grundstoffindustrie ein Leitsystem mit Regelungs- und Steuerungsmodulen zur Regelung und Steuerung der Anlage der Grundstoffindustrie durch Ausgabe von Regelungs- und Steuerungsgrößen aufweist, und wobei zur Inbetriebsetzung der Anlage der Grundstoffindustrie oder eines Teils der Anlage der Grundstoffindustrie Regelungs- und Steuerungsmodulen von einer von der Anlage der Grundstoffindustrie räumlich getrennten Zentrale zum Leitsystem übertragen werden.

Ein solches Verfahren zur Ferninbetriebsetzung ist aus der WO 97/50021 bekannt. Mit einem solchen Ferninbetriebsetzungsverfahren ist eine Zeit- und Kostenreduktion bei der Inbetriebsetzung erreichbar. Ferner ist der laufende Betrieb der in Betrieb gesetzten Anlage nachträglich laufend verbessbar. Es ist jedoch wünschenswert, die Zuverlässigkeit eines derartigen Ferninbetriebsetzungsverfahrens weiter zu erhöhen. Dies gilt insbesondere bei Anwendung eines solchen Verfahrens zur Verbesserung eines laufenden Betriebs, d. h. zur Inbetriebsetzung verbesserter Regelungs- und Steuerungsmodulen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 bzw. eine Einrichtung gemäß Anspruch 6 gelöst. Bei einem solchen Verfahren bzw. einer solchen Einrichtung zur Inbetriebsetzung von Anlagen der Grundstoffindustrie, weist die Anlage der Grundstoffindustrie ein Leitsystem mit Regelungs- und Steuerungsmodulen zur Regelung und Steuerung der Anlage der Grundstoffindustrie durch Ausgabe von Regelungs- und Steuerungsgrößen auf. Zur Inbetriebsetzung der Anlage der Grundstoffindustrie oder eines Teils der Anlage der Grundstoffindustrie werden Regelungs- und Steuerungsmodulen von einer von der Anlage der Grundstoffindustrie räumlich getrennten Zentrale zum Leitsystem übertragen. Bei fehlerhafter Funktion eines zum Leitsystem übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls die Regelungs- und Steuerungsgrößen des zum Leitsystem übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls werden derart ersetzt, daß die Betriebsfähigkeit der Anlage der Grundstoffindustrie erhalten bleibt. Auf diese Weise läßt sich die Zuverlässigkeit einer Ferninbetriebsetzung deutlich verbessern, so daß gegenüber herkömmlichen Inbetriebsetzungsverfahren ein erheblicher Kostenvorteil erreichbar ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung werden die Regelungs- und Steuerungsgrößen des fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmoduls durch vorgegebene Daten ersetzt.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung werden die Regelungs- und Steuerungsgrößen des fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmoduls durch Regelungs- und Steuerungsgrößen eines dem fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmodul zugeordnetem Regelungs- und Steuerungsgrundmoduls mit einer Funktionalität ersetzt, die der Funktionalität des fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmoduls gleich oder ähnlich ist.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird bei fehlerfreier Funktion des zum Leitsystem übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls das dem zum Leitsystem übertragenen Regelungs- und Steuerungsmodul zugeordnete Regelungs- und Steuerungsgrundmodul durch das zum Leitsystem übertragenes Regelungs- und Steuerungsmodul ersetzt.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird ein zum Leitsystem übertragenes Regelungs- und Steuerungsmodul vor Regelung oder Steuerung der Anlage

der Grundstoffindustrie oder eines Teils der Anlage der Grundstoffindustrie mittels des Leitsystems auf Fehlerfreiheit untersucht.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine Einrichtung zur Ferninbetriebsetzung einer Anlage der Grundstoffindustrie,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Leitsystem.

Fig. 1 zeigt eine Einrichtung zur Inbetriebsetzung einer Anlage 40 der Grundstoffindustrie. Diese weist zu regelnde und zu steuernde Anlagenteile 1 sowie ein Leitsystem 2 auf, das die zu regelnden und zu steuernden Anlagenteile 1 über

Stellbefehle 12 regelt bzw. steuert. Dazu werden von den zu regelnden und zu steuernden Anlagenteilen 1 Maßwerte 13 an das Leitsystem 2 übertragen. Zwischen dem Leitsystem 2 und einer räumlich von der Anlage 40 der Grundstoffindustrie getrennten Inbetriebsetzungszentrale 41 besteht eine Kommunikationsverbindung 3. Die Inbetriebsetzungszentrale 41 weist eine Kommunikationsschnittstelle 4 auf, über die eine Archivierungs- und Diagnosestation 6 sowie Entwicklungsstationen 8, 9 und 10 mit der Kommunikationsverbindung 3 gekoppelt sind. Die Archivierungs- und Diagnosestation 6 steht datentechnisch mit einer Datenbank 7 in Verbindung. In der Datenbank 7 sind z. B. spezifische Daten einzelner Anlagen gespeichert. Die Entwicklungsstationen 8, 9 und 10 sind datentechnisch mit einer Moduldatenbank 11 verbunden, in der Programmmodulen wie z. B. Regelungs- und Steuerungsmodulen oder Teile davon abgespeichert sind. Weitere Einzelheiten einer derartigen Einrichtung zur Inbetriebsetzung von Anlagen der Grundstoffindustrie sind der WO 97/50021 zu entnehmen.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein Leitsystem 2, das erfindungsgemäß ausgestaltet ist. Ein mittels der Kommunikationsverbindung 3 an das Leitsystem 2 übertragene Regelungs- und Steuerungsmodul 22 greift nach seiner Übertragung nicht direkt in die zu regelnden und zu steuernden Anlagenteile 1 ein. Vielmehr wird zunächst seine fehlerfreie Funktionalität überprüft. Dazu sind Testdaten 24 vorgesehen, die über ein, softwaremäßig implementiertes, Schaltelement 26 aktiviert werden. Zeigt sich, daß ein fehlerfreier Betrieb des Regelungs- und Steuerungsmoduls 22 nicht gewährleistet werden kann, und liegt kein Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23 vor, so werden durch Setzen von, softwaremäßig implementierten, Schaltelementen 27 und 28 vorgegebene Daten 25, die aus einem Speicher 31 für vorgegebene Daten ausgelesen werden, über eine Schnittstelle 21 als Stellgrößen 12 an die zu regelnden und steuernden Anlagenteile 1 ausgegeben. Dieses Verfahren wird auch dann angewandt, wenn das Regelungs- und Steuerungsmodul 22 bereits (probeweise) die zu regelnden und steuernden Anlagenteile 1 regelt bzw. steuert und während dieses Betriebs ein Fehler auftritt und kein Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23 vorhanden ist.

Ist dagegen ein Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23 vorhanden, so werden bei fehlerhaftem Betrieb des Regelungs- und Steuerungsmoduls 22 die vom Regelungs- und Steuerungsmodul 22 ausgegebenen Regelungs- und Steuerungsgrößen 38 durch die vom Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23 aus gegebenen Regelungs- und Steuerungsgrößen 39 ersetzt. Die Schaltelemente 27 und 28 werden entsprechend gesetzt.

Nach Abschluß bestimmter Tests und/oder nach Ablauf eines gewissen Zeitraums eines fehlerfreien Betriebs des Regelungs- und Steuerungsmoduls 22 wird das Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23 durch das Regelungs- und Steuerungsmodul 22 ersetzt. Das bisherige Regelungs- und

Steuerungsmodul 22 bildet dann das neue Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23. Ist kein Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23 vorhanden, so bildet unter obigen Bedingungen das Regelungs- und Steuerungsmodul 22 das Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23.

Nach dem Ersetzen des Regelungs- und Steuerungsgrundmoduls 23 durch das Regelungs- und Steuerungsmodul 22 regelt bzw. steuert das neue Regelungs- und Steuerungsgrundmodul 23 die zu regelnden und steuernden Anlagenträger 1. Wird ein neues Regelungs- und Steuerungsmodul 22 an das Leitsystem 2 übertragen, so beginnt oben bezeichneter Zyklus von neuem. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind ferner ein Speicher 32 für die Diagnosedaten, ein Speicher 33 für Modellparameter sowie ein Protokollspeicher 34 vorgesehen. Die Inhalte dieser Speicher 32, 33, 34 sowie der Speicher 31 für vorgegebene Daten können über die Kommunikationsverbindung 3 an die Inbetriebsetzungszentrale 41 übertragen werden. Es kann ferner vorgesehen werden, daß über die Kommunikationsverbindung 3 neue Inhalte an die Speicher 31, 32, 33, 34 übertragen werden.

Unter Regelungs- und Steuerungsmodulen und Regelungs- und Steuerungsgrundmodulen im Sinne der Erfindung sind in elektronischer Form vorliegende Regelungen, Steuerungen oder komplexe Module aus mehreren Regelungen und/oder Steuerungen zu verstehen. Unter elektronischer Form ist in diesem Zusammenhang z. B. der Code eines Computerprogrammes zu verstehen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Inbetriebsetzung einer Anlage (40) der Grundstoffindustrie, wobei die Anlage (40) der Grundstoffindustrie ein Leitsystem (2) mit Regelungs- und Steuerungsmodulen zur Regelung und Steuerung der Anlage (40) der Grundstoffindustrie durch Ausgabe von Regelungs- und Steuerungsgrößen aufweist, und wobei zur Inbetriebsetzung der Anlage (40) der Grundstoffindustrie oder eines Teils der Anlage (40) der Grundstoffindustrie Regelungs- und Steuerungsmodulen von einer von der Anlage (40) der Grundstoffindustrie räumlich getrennten Inbetriebsetzungszentrale (41) zum Leitsystem (2) übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei fehlerhafter Funktion eines zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls die Regelungs- und Steuerungsgrößen des zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls derart ersetzt werden, daß die Betriebsfähigkeit der Anlage (40) der Grundstoffindustrie erhalten bleibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungs- und Steuerungsgrößen des fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmoduls durch vorgegebene Daten ersetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungs- und Steuerungsgrößen des fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmoduls durch Regelungs- und Steuerungsgrößen eines dem fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmodul zugeordnetem Regelungs- und Steuerungsgrundmoduls mit einer Funktionalität ersetzt werden, die der Funktionalität des fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmoduls gleich oder ähnlich ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei fehlerfreier Funktion des zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls das dem zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmodul zugeordnete Regelungs- und Steuerungsgrundmodul durch das zum Leitsystem (2)

übertragenes Regelungs- und Steuerungsmoduls ersetzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zum Leitsystem (2) übertragenes Regelungs- und Steuerungsmodul vor Regelung oder Steuerung der Anlage (40) der Grundstoffindustrie oder eines Teils der Anlage (40) der Grundstoffindustrie mittels des Leitsystems (2) auf Fehlerfreiheit untersucht wird.
6. Einrichtung zur Inbetriebsetzung einer Anlage (40) der Grundstoffindustrie gemäß einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anlage (40) der Grundstoffindustrie ein Leitsystem (2) mit Regelungs- und Steuerungsmodulen zur Regelung und Steuerung der Anlage (40) der Grundstoffindustrie oder eines Teils der Anlage (40) der Grundstoffindustrie durch Ausgabe von Regelungs- und Steuerungsgrößen aufweist, und wobei zwischen der Anlage (40) der Grundstoffindustrie und einer räumlich getrennten Inbetriebsetzungszentrale (41) eine Kommunikationsverbindung (3) zur Übertragung von Regelungs- und Steuerungsmodulen von der räumlich getrennten Inbetriebsetzungszentrale (41) zum Leitsystem (2) besteht, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitsystem (2) bei fehlerhafter Funktion eines zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls die Regelungs- und Steuerungsgrößen des zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls derart ersetzt ausgebildet ist, daß die Betriebsfähigkeit der Anlage (40) der Grundstoffindustrie erhalten bleibt.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitsystem (2) eines Speichers mit vorgegebenen Daten aufweist und daß das Leitsystem (2) die Regelungs- und Steuerungsgrößen des fehlerhaften Regelungs- und Steuerungsmoduls durch die vorgegebenen Daten ersetzt ausgebildet ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitsystem (2) ein Regelungs- und Steuerungsgrundmodul mit einer Funktionalität aufweist, die der Funktionalität des zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls gleich oder ähnlich ist, wobei das Leitsystem (2) die Regelungs- und Steuerungsgrößen des zum Leitsystem (2) übertragenen Regelungs- und Steuerungsmoduls durch Regelungs- und Steuerungsgrößen des Regelungs- und Steuerungsgrundmoduls ersetzt ausgebildet ist, wenn das zum Leitsystem (2) übertragene Regelungs- und Steuerungsmodul fehlerhafte Regelungs- und Steuerungsgrößen ausgibt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

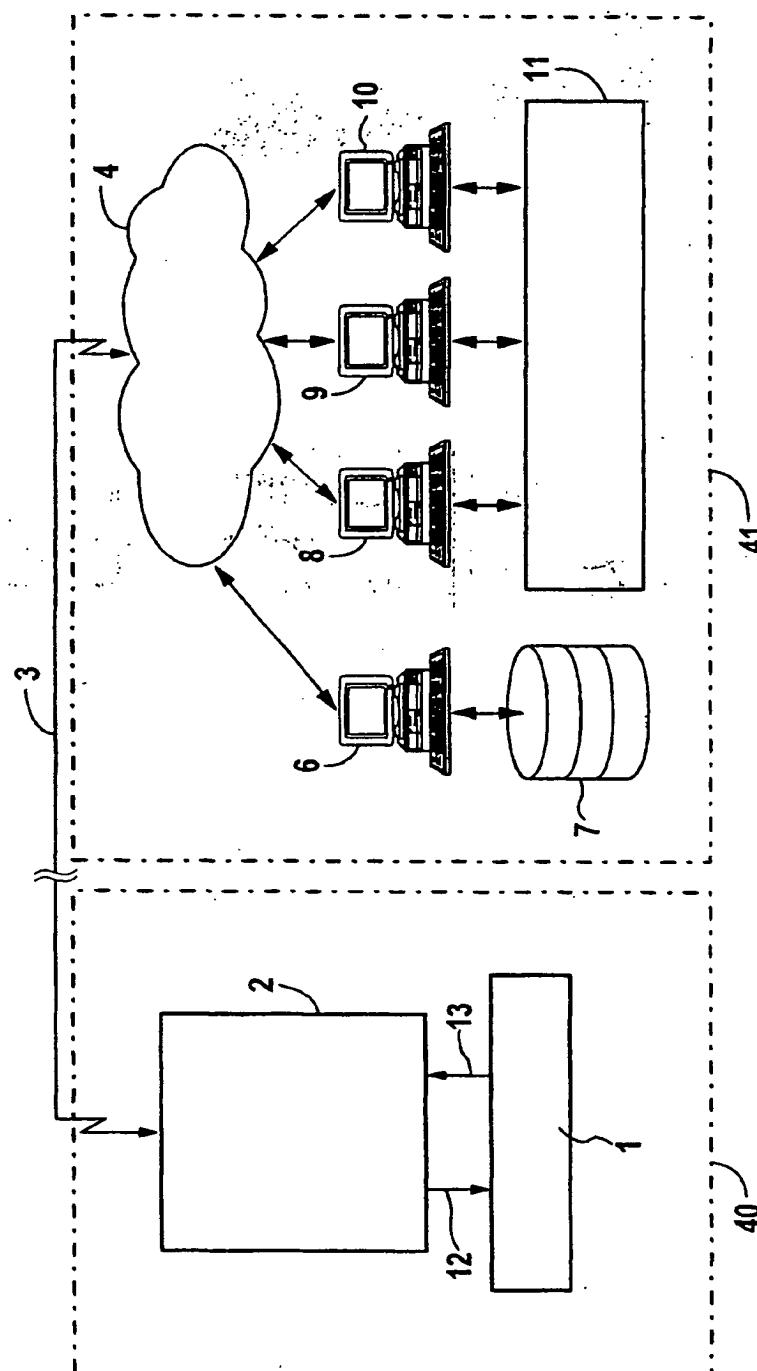


FIG 1

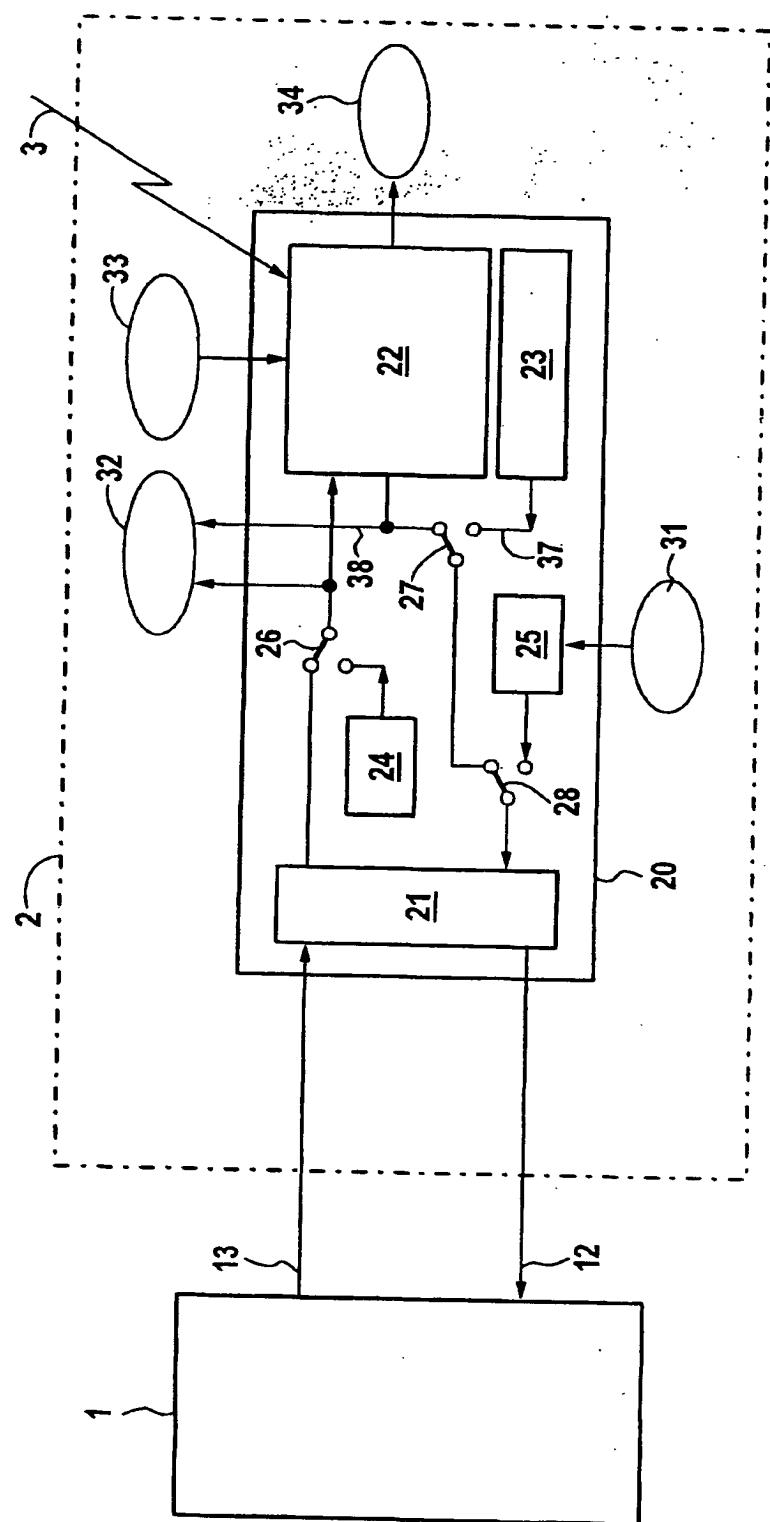


FIG 2